

## **Прокладка горизонтальных коллекторов для тепловых насосов методом прокола грунта**

**Супонев В.Н.**, НПП «Газтехника», г. Харьков

**Наваренко А.А.**, «Энерджи-групп», дилер компании

«Dimplex»(Германия)

**Олексин В.И.**, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В настоящее время, когда запас энергоресурсов с каждым днем сокращается, все чаще приходится слышать об энергосбережении, о сокращении вредных выбросов в окружающую среду, об использовании альтернативных источников энергии, что требует применения современных технологий в различных сферах народного хозяйства. Одной из таких технологий в сфере отопления помещений является отбор тепла из земли.

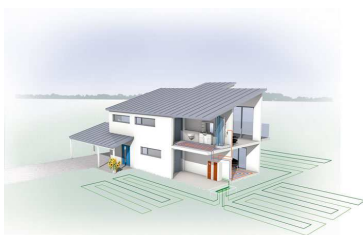
Отбор тепла из земли выполняют геотермальные тепловые насосы, которые используют тепловую энергию, накопленную в грунте. Так как температура грунта фактически постоянна круглый год, то и коэффициент тепловой эффективности (COP) в течение всего года, также будет постоянной величиной в пределах от 3 до 4,5. То есть, потребляя 1 кВт электроэнергии, такой насос будет вырабатывать от 3 до 4,5 кВт тепловой энергии.

В климатических условиях Украины для отопления здания энергия забирается из грунта и отдается в систему отопления здания. Если же здание, например, летом, нужно охлаждать (кондиционировать), то происходит обратный процесс – тепло забирается из здания и сбрасывается в землю. Тот же тепловой насос может работать зимой на отопление, а летом на охлаждение здания. Очевидно, что теплонасос одновременно может выполнять вытекающие функции – греть воду для горячего бытового водоснабжения, кондиционировать через фанкойлы, греть бассейн, охлаждать, например, ледовый каток, подогревать крыши и дорожки от намерзания льда. То есть одно оборудование может взять на себя все функции по тепло-, холодоснабжению здания.

Основными элементами геотермального теплового насоса являются: контур, тепловой насос и, непосредственно, система отопления. Наружный геотермальный контур состоит из грунтового коллектора и циркуляционного насоса. Основной задачей грунтового коллектора является отбор низкопотенциального тепла, которым обладает грунт, а циркуляционный насос обеспечивает движение теплоносителя через грунтовый коллектор.

Грунтовые коллекторы бывают двух видов: горизонтальные и вертикальные (рис. 1).

Горизонтальный коллектор применяется, как правило, для отопления домов небольшой площади, так как для его укладки требуется довольно большая площадь участка. Он представляется собой пластиковый трубопровод, уложенный в грунт на глубине 1,5-1,8 м конструктивно похож на «водяной» теплый пол. Так как в грунтовом коллекторе температура теплоносителя не превышает  $+20^{\circ}\text{C}$ , то в трубопроводе используется «ПНД-труба». Количество тепла, подводимое к горизонтальному коллектору, составляет, примерно,  $10\text{-}25 \text{ Вт/м}^2$ , во влажных грунтах этот показатель может возрастать до  $50 \text{ Вт/м}^2$ . При площади дома  $150 \text{ м}^2$ , и теплопотерях  $7\text{-}9 \text{ кВт}$ , горизонтальный коллектор занимает площадь  $300\text{-}800 \text{ м}^2$ . Укладку такого теплообменника целесообразно выполнять до проведения ландшафтных работ и работ по благоустройству территории.



а) горизонтальный коллектор



б) вертикальный зонд

Рис. 1. Расположение грунтового коллектора

Вертикальный коллектор наиболее выгодно применять для отопления загородных домов площадью более  $150 \text{ м}^2$ . Вертикальный коллектор представляет собой вертикальные зонды, для монтажа которых бурятся скважины, аналогичные водяным скважинам. В скважину опускается зонд, представляющий собой пластиковый трубопровод. Теплосъем с вертикального коллектора составляет примерно  $50 \text{ Вт/м.п.}$ . Таким образом, для дома площадью  $150 \text{ м}^2$  необходимо пробурить несколько скважин общей глубиной  $150\text{-}200 \text{ м}$  (обычно бурят 3-4 скважины глубиной 60 метров каждая).

Бурение скважин под вертикальные зонды или разработка котлована под горизонтальный коллектор требует существенных капиталовложений. В некоторых случаях объем земляных работ оценивают в 40-50% стоимости всего проекта, что отрицательно сказывается на выборе данной технологии.

Обустройство горизонтального коллектора является более простым и менее затратным решением по сравнению с обустройством вертикальных зондов, но в то же время, требует отведения большой площади участка под разработку котлована (рис. 2). В тех случаях, когда практически вся территория участка уже застроена различного рода вспомогательными или развлекательными сооружениями (гараж, беседка, теннисный корт и т.д.), разрыть котлован необходимых размеров становится невозможно.



Рис. 2. Укладка горизонтального коллектора в котлован

Специально для таких плотно застроенных участков, предприятием НПП «Газтехника» (г. Харьков) (рис. 3), была разработана и запущена в производство прокольная установка МП-250. Данная установка адаптирована для устройства горизонтальных коллекторов и позволяет прокладывать трубы диаметром от 25 до 275 мм на расстояние до 30 м.



Рис. 3. Комплект оборудования прокольной установки МП-250

Для укладки горизонтального коллектора, установкой МП-250, необходимо отрыть две траншеи, расположенные на противоположных

сторонах участка. Одна траншея необходима для размещения прокольной установки, а вторая для смены рабочего оборудования и затягивания труб горизонтального коллектора.

После размещения прокольной установки в траншее она подключается к гидростанции через рукава высокого давления. Затем, задав необходимое направление, выполняется процесс прокола грунта путем возвратно-поступательного перемещения штоков гидроцилиндров. При этом усилие необходимое для прокола грунта передается от гидроцилиндров через составные штанги на прокольную головку.

После того, как прокольная головка вышла в противоположной траншее она демонтируется, а на ее место прикрепляется специальный нож, к которому присоединены трубы горизонтального коллектора. Далее, развернув установку в плане на  $180^\circ$ , выполняется затаскивание ножа с трубами в грунтовой массив (рис. 4). После выхода ножа в траншее, где размещена установка, нож демонтируется, а установка передвигается в сторону на определенное расстояние для выполнения нового прокола. Таким образом, процесс будет повторяться столько раз, пока площадь горизонтального коллектора не достигнет требуемых размеров.



Рис. 4. Затягивание горизонтального коллектора в массив грунта

Применяя такой способ заложения горизонтального коллектора, объем земляных работ уменьшается более, чем на порядок. Возможность прокладки коллектора под существующими сооружениями предотвращает необходимость их переноса или демонтажа, а также позволяет более рационально использовать площадь земельного участка. При этом не требуется проводить рекультивацию плодородного слоя, что сохраняет ландшафтный дизайн поверхности.